

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-213215  
(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H01J 9/02  
G02F 1/1333  
H01J 9/24  
H01J 11/00  
H01J 11/02  
H01J 17/16

(21)Application number : 08-013478  
(22)Date of filing : 30.01.1996

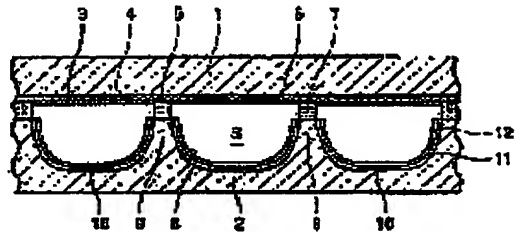
(71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD  
(72)Inventor : HAMANAKA KENJIRO  
KISHIMOTO TAKASHI  
NAKAMA KENICHI  
KUSUDA YUKIHISA  
TAKEMURA KAZUO

## (54) MANUFACTURE OF PLASMA DISPLAY DEVICE AND GLASS BOARD FOR PLASMA DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable partition walls partitioning a plasma generating space of plasma display device such as PDP(plasma display panel) and PALC (plasma addressed liquid crystal) to be made accurately and efficiently.

**SOLUTION:** A pair of display electrodes 3, 4 are formed in an opposite side of a front glass substrate 1 with a back glass board 2, the display electrodes 3, 4 are covered with a dielectric layer 5, and the surface of the dielectric layer 5 is overlaid with a protective film 6 and projection parts 7 are formed in the shape of a platform. One the other hand, in the opposed face of the back glass board 2 with the front glass board 1, groove-like recess parts 8 whose cross section is humilis arc-shaped and partition walls 9 are formed by wet etching, address electrodes 10 corresponding to every pixel are formed in the bottom parts of the groove-like recess parts 8, a white dielectric layer 11 served as a reflecting layer and a phosphor later 12 are formed on the address electrodes 10, and plasma generating spaces S are formed by combining the front glass substrate 1 and the back glass board 2 so that the projection parts 7 are agreed with the partition walls 9.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.10.2002  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

特開平9-213215

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

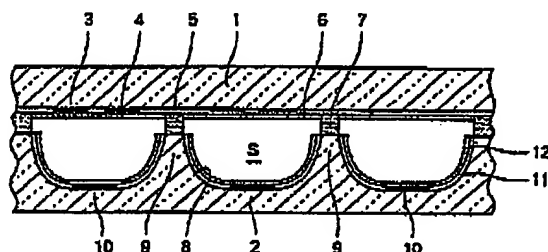
(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/02		H 0 1 J	9/02 F
G 0 2 F	1/1333		G 0 2 F	1/1333
H 0 1 J	9/24		H 0 1 J	9/24 B
	11/00			11/00 K
	11/02			11/02 B
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				
(21) 出願番号	特願平8-13478			
(22) 出願日	平成8年(1996)1月30日			
(71) 出願人	000004008 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号			
(72) 発明者	浜中 寛二郎 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内			
(72) 発明者	岸本 隆 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内			
(72) 発明者	仲間 健一 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内			
(74) 代理人	弁理士 小山 有 最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置及びプラズマディスプレイ装置用ガラス基板の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 PDPやPALC等のプラズマディスプレイ装置のプラズマ発生空間を画成する隔壁を、精度良く且つ効率良く作製することができない。

【解決手段】 前面ガラス基板1の背面ガラス基板2との対向面には一対の表示電極3、4が形成され、この表示電極3、4は誘電体層5で被覆され、誘電体層5の表面は保護膜6で覆われ、更に、井桁状に凸部7が形成されている。一方、背面ガラス基板2の前面ガラス基板1との対向面には、湿式エッチングにて断面が偏平円弧状をなす溝状凹部8と隔壁9が形成され、溝状凹部8の底部には画素毎に対応してアドレス用電極10が形成され、その上に反射層として作用する白色誘電体層11及び蛍光体層12が形成され、凸部7と隔壁9とが一致するように前面ガラス基板1と背面ガラス基板2とを接合することでプラズマ発生空間Sが画成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する2枚のガラス基板の間に、画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、この空間で発生したプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間は少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 対向する2枚のガラス基板の間に、画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、この空間内に蛍光体を塗布し、プラズマ発生空間で発生したプラズマからの紫外線によって所定の色の可視光を生じさせ、この可視光を表示光として取り出すようにしたプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間は少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 請求項2に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間の底部にはアドレス用電極が形成され、このアドレス用電極は誘電体層及び蛍光体にて被覆されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 請求項2に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記蛍光体が塗布されたプラズマ発生空間に隣接して種火用セルがガラス基板をエッチングすることで形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項5】 対向する2枚のガラス基板の間に、画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、また前記2枚のガラス基板のうちの一方と第3のガラス基板との間に液晶を封入し、プラズマの発生によって所定画素に対応する部分の液晶の両面にかかる電圧を変化させ、この部分の液晶の結晶面を旋回させてバックライトからの光を透過せしめるようにしたプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間は少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項6】 請求項5に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板と第3のガラス基板との間に液晶が封入され、エッチングが施されたガラス基板の液晶側の面にプラズマ発生空間に対応して透明電極が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項7】 請求項5に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記第3のガラス基板の液晶とは反対側に光源が配置され、また第3のガラス基板との間に液晶封入空間を形成するガラス基板は光源からの光を拡散する凹レンズの作用をする向きに組込まれていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項8】 請求項5に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板の底部の厚さは80 $\mu$ m以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記ガラス基板にエッチングによって形成されるプラズマ発生空間用の凹部は、走査線に沿った溝状をなし、その底部の断面形状は偏平な円弧か、中央部を直線とし両側を円弧としていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記ガラス基板にエッチングによって形成されるプラズマ発生空間用の凹部は、走査線に沿った溝状をなし、この溝状凹部は平面視で複数の半球状凹部をその直径よりも短いピッチで連続することで形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項11】 請求項1乃至請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置において、前記ガラス基板にエッチングによって形成されるプラズマ発生空間用の凹部は、画素毎に不連続に形成され、その底部の断面形状は偏平な円弧か、中央部を直線とし両側を円弧としていることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項12】 請求項1乃至請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置用のガラス基板を製造する方法であって、この方法はガラス基板に対しマスクを介してプラズマ発生空間用の凹部をエッチングにて形成し、また同じ組成のガラス基板に対し前記と同一ピッチでプラズマ発生空間用の凹部よりも深い凹部をエッチングにて形成してこのガラス基板をスタンパーとし、このスタンパーの凹部と凹部の間の凸部表面に電極用ペーストを塗布し、この電極用ペーストを塗布したスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板と半ピッチずらせて対向せしめ、次いでスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板に押し付けることで、プラズマ発生空間用の凹部の中央部に電極用ペーストを転写するようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイ装置用ガラス基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はPDP (Plasma Display Panel) やPALC (Plasma Addressed Liquid Crystal) 等のプラズマディスプレイ装置とこのディスプレイ装置に組み込むガラス基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 大画面のフラットパネルディスプレイとして、PDP及びPALCが注目を集めている。PDPとPALCの構造を図8及び図9に基いて簡単に説明すると、まず、交流方式のPDPは図8に示すように、前

面ガラス基板101と背面ガラス基板102とを対向せしめ、前面ガラス基板101の対向面には表示電極（透明電極）103、104を形成するとともに、これを誘電体層105で被覆し、更に誘電体層105の表面をMgOなどの保護膜106で覆い、また背面ガラス基板102の対向面にはアドレス用電極107を形成し、その上に蛍光体108を塗布している。そして、これら前面ガラス基板101と背面ガラス基板102との間に隔壁109を設け、この隔壁109によってプラズマ発生空間Sを画成している。このプラズマ発生空間S内には通常数百Torrの圧でキセノン等の希ガスが封入されている。

【0003】そして、交流方式のPDPの発光原理は、表示電極103、104とアドレス用電極107を使って全画素を発光させた後、オンにする画素にだけ表示電極103、104に交流電圧を印加してプラズマを発光させる。そしてプラズマの発光でキセノンから147nmの紫外線が放出され、この紫外線が蛍光体108に照射されることで可視光（3原色のうちの1色）を発生させ、この可視光を表示光として前面ガラス基板101を透過せしめるようにしたものである。

【0004】尚、直流方式のPDPもあり、この発光原理は、交流方式と同様であるが、プラズマ発生空間に隣接して着火用セルが設けられている点で構造的に若干相違している。

【0005】一方、PALCは図9に示すように、前面ガラス基板111と背面ガラス基板112とを対向せしめ、前面ガラス基板111の対向面には透明電極113、カラーフィルタ114、液晶115及び誘電体膜116を形成し、また背面ガラス基板112の対向面にはアノード電極117及びカソード電極118を形成し、更に前面ガラス基板111と背面ガラス基板112との間に隔壁119を設け、この隔壁119によってプラズマ発生空間Sを画成している。

【0006】そして、PALCの発光原理は、アノード電極117とカソード電極118間でプラズマを発生せしめることで、プラズマ発生空間S内を等電位とし、仮想電極120のスイッチをオンとし、これにより液晶115の一面側の透明電極113と液晶115の他面側の誘電体膜（仮想電極）116との間に電位差を発生させて液晶115の結晶面を旋回させ、光源（バックライト）からの光を、所定画素に対応する部分の液晶115及びカラーフィルタ114を透過せしめることで画像表示を行うようにしたものである。

【0007】上記したPDP及びPALCのいずれもプラズマ発生空間で発生したプラズマを、PDPは光源として、PALCはスイッチとして利用して画像を表示するようにしたものである。

【0008】そして、プラズマ発生空間を画成するための隔壁109、119としては幅50μm、高さ150

μm程度のものが現在要求されており、斯かる隔壁を形成する方法として従来は、印刷法、アディティブ法、サンドブラスト法及び感光性ペースト法が知られている。

【0009】印刷法は、ガラス基板上にスクリーン印刷を複数回繰り返してペーストを塗布し、焼成して所定高さの隔壁を形成する方法である。アディティブ法は、ガラス基板上にレジスト（感光性フィルム）を重ね、この上からマスクを介して露光を行い、露光部（又は非露光部）を現像により除去し、除去した部分に隔壁となる材料を埋め込み、隔壁となる材料を焼成するとともにレジストを除去する方法である。サンドブラスト法は、ガラス基板上に隔壁となる材料を塗布した後、その上にレジスト（感光性フィルム）を重ね、この上からマスクを介して露光を行い、露光部（又は非露光部）を現像により除去し、その後サンドブラストを行って除去した部分を掘り下げ、隔壁となる材料を焼成するとともにレジストを除去する方法である。感光性ペースト法は、ガラス基板上に隔壁となる感光性ペースト材料を塗布し、この後マスクを介して露光を行い、露光部（又は非露光部）を現像により除去し、隔壁となる感光性ペースト材料を焼成する方法である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来法のうち、印刷法は、何回もスクリーンの位置合せを行わなければならない、隔壁の形状が崩れやすい。アディティブ法は、露光・現像によって細く深い溝を形成することが困難であり、また現像後の細い溝に隔壁となるペースト材料を埋め込みにくい。サンドブラスト法は、ガラス基板上に隔壁の高さと等しい厚さに隔壁となるペースト材料を塗布することが困難である。感光性ペースト法は、アディティブ法と同様に露光・現像によって細く深い溝を形成しにくい。

【0011】また、従来の隔壁形成方法はいずれも工程数が多く、更に隔壁の幅寸法も画素ピッチが細くなるにつれて小さくしなければならず、例えば画素ピッチが0.3mm（セルピッチ0.1mm）の場合には隔壁の幅寸法は30μm程度にしなければならず、従来の方法ではこれに十分に 대응することができない。

【0012】更に、従来の隔壁形成方法はいずれもガラス基板を1枚づつしか処理することができず、生産効率がよくない。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明に係るプラズマディスプレイ装置は、対向する2枚のガラス基板の間に、画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、この空間で発生したプラズマを利用して画像を表示するようにしたプラズマディスプレイ装置の前記プラズマ発生空間を、少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成した。

【0014】即ち、対向する2枚のガラス基板の間に、

画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、この空間内に蛍光体を塗布し、プラズマ発生空間で発生したプラズマからの紫外線によって所定の色の可視光を生じさせ、この可視光を表示光として取り出すようにしたPDP (Plasma Display Panel) にあっては、前記プラズマ発生空間を少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成した。

【0015】ここで、交流方式PDPにあっては、前記プラズマ発生空間の底部にアドレス用電極が形成され、このアドレス用電極は誘電体層及び蛍光体にて被覆され、また直流方式のPDPにあっては、蛍光体が塗布されたプラズマ発生空間に隣接して種火用セルがガラス基板をエッチングすることで形成されている。

【0016】また、対向する2枚のガラス基板の間に、画素毎或いは走査線毎に対応してプラズマ発生空間を形成し、また前記2枚のガラス基板のうちの一方と第3のガラス基板との間に液晶を封入し、プラズマの発生によって所定画素に対応する部分の液晶の両面にかかる電圧を変化させ、この部分の液晶の結晶面を旋回させてバックライトからの光を透過せしめるようにしたPALC (Plasma Addressed Liquid Crystal) にあっては、前記プラズマ発生空間を少なくとも一方のガラス基板をエッチングすることで形成した。

【0017】ここで、プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板と第3のガラス基板との間に液晶を封入し、エッチングが施されたガラス基板の液晶側の面にプラズマ発生空間に対応して透明電極を形成することが可能である。

【0018】また、前記第3のガラス基板の液晶とは反対側に光源を配置し、第3のガラス基板との間に液晶封入空間を形成するガラス基板は光源からの光を拡散する凹レンズの作用をする向きに組込むようにすることが可能である。

【0019】また、PALCにあっては、プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板の底部の厚さを80 $\mu$ m以下にすることが好ましい。

【0020】更に、ガラス基板にエッチングによって形成されるプラズマ発生空間用の凹部の形状としては、例えば走査線に沿った溝状をなし、その底部の断面形状は偏平な円弧か、中央部を直線とし両側を円弧としたもの、または、走査線に沿った溝状をなし、この溝状凹部は平面視で複数の半球状凹部をその直径よりも短いピッチで連続することで形成したもの、或いは、画素毎に不連続に形成され、その底部の断面形状は偏平な円弧か、中央部を直線とし両側を円弧としたもの等が考えられる。

【0021】また本発明に係るプラズマディスプレイ装置用ガラス基板の製造方法は、ガラス基板に対しマスクを介してプラズマ発生空間用の凹部をエッチングにて形成し、また同じ組成のガラス基板に対し前記と同一ピッ

チでプラズマ発生空間用の凹部よりも深い凹部をエッチングにて形成してこのガラス基板をスタンパーとし、このスタンパーの凹部と凹部の間の凸部表面に電極用ペーストを塗布し、この電極用ペーストを塗布したスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板と半ピッチずらして対向せしめ、次いでスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板に押し付けることで、プラズマ発生空間用の凹部の中央部に電極用ペーストを転写するようにした。

10 【0022】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1は本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうち交流方式のPDPの分解斜視図、図2は図1に示した交流方式のPDPの断面図である。

【0023】交流方式のPDPは、前面ガラス基板1と背面ガラス基板2を備えている。前面ガラス基板1の背面ガラス基板2との対向面には一対の表示電極（透明電極）3、4が形成されている。尚、表示電極3、4については図1に示すように後述するプラズマ発生空間を画

20 成する溝と直交する向きに形成するが、説明を分かりやすくするため、図2においては溝と平行に示している。【0024】前記表示電極3、4は誘電体層5で被覆され、この誘電体層5の表面をMgOなどの保護膜6で覆っている。ここで、表示電極3、4はスクリーン印刷等にて形成され、誘電体層5及び保護膜6はスパッタリング等の蒸着法で形成される。

【0025】更に、前面ガラス基板1の背面ガラス基板2との対向面には井桁状に凸部7が形成されている。この凸部7はスクリーン印刷等にて形成する。ただし、従来の隔壁形成とは異なり、多数回の印刷工程を繰り返さない。

【0026】一方、背面ガラス基板2の前面ガラス基板1との対向面には、湿式エッチングにて凹部8と隔壁9が形成されている。凹部8は走査線毎に対応して溝状に形成され、その底部の断面形状は偏平な円弧状或いは中央部を直線とし両側を円弧状としている。

【0027】そして、溝状凹部8の底部には画素毎に対応してアドレス用電極10が形成され、その上に反射層として作用する白色誘電体層11及び蛍光体層12が形成されている。

【0028】ここで、溝状凹部8の形成から蛍光体層12の形成までの工程を図3に基づいて説明する。先ず図3(a)に示すように、ガラス基板2の表面に開口13aを形成したクロム、酸化クロム、フッ素レジスト等のマスク13を重ね、この状態でガラス基板2をフッ酸を主成分とするエッチャント中に浸漬する。その後、凹部8が形成されたなら、マスク除去用のエッチャント中にガラス基板2を浸漬し、マスク13を除去する。

【0029】ガラス基板2の組成の組成としては、例え

ば、 $\text{SiO}_2$ を45重量%以上75重量%以下、 $\text{B}_2\text{O}_3$ を8.0重量%以上19.0重量%以下（好ましくは9.5重量%以上12.5重量%以下）としたものを用いる。この範囲の組成とすることでガラス基板の熱膨張率を $30 \sim 50 \times 10^{-7}/\text{deg}$ というPDPやPALCのガラス基板の熱膨張率として好適な範囲に収めることができる。また、 $\text{BaO}$ を4.2重量%以上14重量%以下（好ましくは10重量%以下）、 $\text{MO}$ （ $\text{M}$ は $\text{Ba}$ 以外の2価金属）を10重量%以上30重量%以下、 $\text{R}_2\text{O}$ （ $\text{R}$ は1価金属）を10重量%以下（好ましくは1重量%以下）とすることで、等方性でしかもエッチング面の荒れが少ない鏡面エッチングが可能となる。

【0030】また、凹部8を形成するガラス基板2の表面については、なるべく研磨していないものが好ましく、例えば火造り面にクロムコーティングを施す。更に、マスクのパターニング法としては、基板サイズが20インチ以下で画素寸法が0.2mm以下の場合には、フォトリソグラフィを利用して行い、基板サイズが40インチ以上で画素寸法が0.3mm程度の場合には、スクリーン印刷でパターニングを行う。

【0031】上記の湿式エッチングにて形成された溝状凹部8の具体的な寸法を示せば、凹部8の開口径は543 $\mu\text{m}$ 、深さは240 $\mu\text{m}$ 、凹部8の底部の幅は160 $\mu\text{m}$ 、底部の両側につながる円弧部の幅は191.5 $\mu\text{m}$ 、更に凹部8、8間の凸部9の先端の幅は57 $\mu\text{m}$ であった。

【0032】次いで、凹部8の底面にアドレス用電極10を形成する。その方法は、図3（b）に示すように、スタンプ14を用いて行う。このスタンプ14はガラス基板2と同一組成のガラス基板にガラス基板2と同様のエッチングを施し、凹部15と凸部16を形成する。ここで、凹部15（凸部16）のピッチは前記凹部8（凸部9）のピッチと等しく、凹部15の深さが凹部8よりも深くなるようにする。このためには、例えば、凹部15を形成するためのマスクの開口径をマスク13の開口13aの径よりも小さくし、且つエッチングに時間をかけるようにすればよい。

【0033】上記の如くしてスタンプ14を形成したならば、スタンプ14の凸部16にアドレス用電極用のペースト10aを塗布するとともに、スタンプ14をガラス基板2に対向せしめ、スタンプ14をガラス基板2に押し当ててアドレス用電極用のペースト10aを凹部8の底部に転写する。

【0034】その後、図3（c）に示すように、凹部8表面に白色誘電体層11となる底点ガラスペースト及び蛍光体層12となるペーストをスクリーン印刷等によって塗布し焼成する。

【0035】このようにして、前面ガラス基板1と背面ガラス基板2に電極等を形成したならば、前面ガラス基板1と背面ガラス基板2とを凸部7と隔壁9とが一致す

るように接合する。これにより、プラズマ発生空間Sが画成される。このプラズマ発生空間S内には数百Torrの圧でキセノン等の希ガスを封入する。

【0036】尚、前面ガラス基板1側に設けた凸部7については省略し、背面ガラス基板2の隔壁9を直接前面ガラス基板1側に接合するようにしてもよい。また、図示例にあってはPDPとして交流式のものを示したが、PDPとしては直流式のものにも適用できる。この場合、プラズマ発生空間に隣接して種火用セルが必要になるが、この種火用セルについてもガラス基板をエッチングすることで形成する。

【0037】図4（a）は凹部8の別態様を示す平面図、（b）は（a）のb-b線断面図であり、凹部8としては、平面視で複数の半球状凹部18をその直径よりも短いピッチで連続することで形成するようにしてもよい。このような構成とすることで、凹部8の底部の厚みを半球状凹部18の連続部において厚くすることができる。

【0038】また図5（a）は更なる凹部8の別態様を示す平面図、（b）は（a）のb-b線断面図であり、この実施例にあっては、凹部8を平面視で略四角形状とするとともに、走査線毎ではなく画素毎に対応して形成している。尚、凹部8を平面視で略四角形状とするには、マスクに形成する開口の形状を四角或いは括れた変形等にすればよい。

【0039】図6は本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうちのPALCの断面図であり、この実施例にあっては、第1のガラス基板21、第2のガラス基板22及び第3のガラス基板23を備え、前面ガラスとなる第1のガラス基板21の第2のガラス基板22側にはアノード電極24及びカソード電極25が形成され、第2のガラス基板22には前記した湿式エッチングにて凹部26及び隔壁27が形成され、この隔壁27にて第1のガラス基板21との間にプラズマ発生空間Sが画素毎或いは走査線毎に画成される。

【0040】また、第3のガラス基板23と第2のガラス基板22との間には液晶28が封入され、更に第3のガラス基板23の液晶28側には交流電源に接続する透明電極29及びカラーフィルタ30が設けられ、更に第3のガラス基板23の液晶28とは反対側面にはバックライト（光源）31が設けられている。

【0041】而して、アノード電極24とカソード電極25間でプラズマを発生せしめると、プラズマ発生空間S内は等電位となり、液晶28を挟む第2のガラス基板22表面と透明電極29との間に電位差が生じ、これにより液晶28の結晶面が旋回してバックライト31からの光を透過し、第1のガラス基板21から表示光として発する。

【0042】ここで、第2のガラス基板22は凹部26が形成されているため、バックライト（光源）31を第

10

20

30

40

50

3のガラス基板23の背面側に配置した場合には、第2のガラス基板22が凹レンズとして作用し、その結果、バックライト31からの光が拡散し視野角が広がる。

【0043】上記の凹部26の具体的な寸法を示せば、凹部26の開口径は543 $\mu$ m、深さは240 $\mu$ m、凹部26の底部の幅は160 $\mu$ m、底部の両側につながる円弧部の幅は191.5 $\mu$ m、隔壁27の先端の幅は57 $\mu$ m、凹部26の最深部の厚み(ガラス基板22の最も薄い部分の厚み)は50 $\mu$ mとする。

【0044】凹部26の最深部の厚みを50 $\mu$ mとする手段としては、エッチング前のガラス基板の厚みが0.7mmの場合には、深さ240 $\mu$ mまでエッチングした後、ガラス基板の反対側面を410 $\mu$ m研磨する方法、深さ240 $\mu$ mまでエッチングした後、ガラス基板の反対側面をマスクなしに約240 $\mu$ mエッチングし、その後170 $\mu$ m程度研磨にて落とす方法、ガラス基板の厚みが0.5mmの場合には、深さ225 $\mu$ mまでエッチングした後、ガラス基板の反対側面をマスクなしに225 $\mu$ mエッチングし、エッチング面をタッチポリッシュする方法、等が考えられる。

【0045】また、ガラス基板の反対側面をエッチング或いは研磨して厚み出しする場合には、ガラス基板の凹部を形成した表面側に第3の基板を貼り合わせた状態で行うようにすれば、エッチングの途中でガラス基板が破損する等の不利を防げる。

【0046】図7は本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうち更なる別実施例に係るPALCの断面図であり、図6に示した実施例と同様の部材については同一の番号を付し説明を省略する。この実施例にあっては、第2のガラス基板22の液晶28の対向面に電極32を形成している。

【0047】電極32を形成することで、画素内での輝度を均一化することができる。即ち、エッチングにて隔壁27を形成した第2のガラス基板22の厚みは、画素の中央部で薄く、画素の周辺部で厚くなる。その結果、仮想電極(図9参照)としてのガラス基板22表面にチャージする電位も画素の中央部と周辺部とで異なることになり、このままでは画素の中央部と周辺部での液晶の旋回度に差が生じ、均一な輝度が得られない。しかしながら、電極32を形成することで、チャージが均一になり、画素内での輝度が平均化される。

【0048】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、PDPやPALC等のプラズマディスプレイ装置において、ガラス基板をエッチャントでエッチングすることでプラズマ発生空間用の凹部を形成するようにしたので、幅寸法が30 $\mu$ m程度の微細なプラズマ発生空間用の凹部を高精度で形成することができ、画素ピッチを0.3mm程度にする要求にも十分に対応し得る。

【0049】また従来の隔壁形成法は、多数回の工程を

経て隔壁を形成し且つ最終的には焼成工程が必要であるが、本発明によれば、隔壁を形成する工程が少なくて済み、しかも多数枚のガラス基板を同時に処理することができる。

【0050】PALCにあって、液晶を封入する一対のガラス基板のうち、プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板の液晶側の面にプラズマ発生空間に対応して透明電極を形成することで、液晶にかかる電圧を画素単位で均一化することができ、鮮明な画像を得ることができる。

【0051】また、PALCにあって、液晶を封入する一対のガラス基板のうち、プラズマ発生空間を形成するためのエッチングが施されたガラス基板は凹レンズとして作用するので、当該エッチングが施されたガラス基板と対向するガラス基板側に光源を配置すれば、視野角を大きくすることが可能となる。

【0052】更に、プラズマ発生空間を形成するための凹部がエッチングにて形成されがガラス基板の当該凹部の底部に、電極を設ける方法として、前記ガラス基板と同じ組成のガラス基板に対し、プラズマ発生空間用の凹部と同一ピッチでプラズマ発生空間用の凹部よりも深い凹部をエッチングにて形成してこのガラス基板をスタンパーとし、このスタンパーの凹部と凹部の間の凸部表面に電極用ペーストを塗布し、この電極用ペーストを塗布したスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板と半ピッチずらせて対向せしめ、次いでスタンパーをプラズマ発生空間用の凹部を形成したガラス基板に押し付けることで、プラズマ発生空間用の凹部の中央部に電極用ペーストを転写するようにすれば、いっか

いの工程で多数の電極を形成することができ、しかもガラス基板とスタンパーとは熱膨張係数が等しいため、熱的環境が変化しても、転写位置がずれることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうち交流方式のPDPの分解斜視図

【図2】図1に示した交流方式のPDPの断面図

【図3】(a)～(c)はガラス基板に対するエッチング、電極形成及び蛍光体層形成の各工程を説明した図

【図4】(a)はガラス基板に形成する凹部の別実施例の平面図、(b)は(a)のb-b線断面図

【図5】(a)はガラス基板に形成する凹部の別実施例の平面図、(b)は(a)のb-b線断面図

【図6】本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうちのPALCの断面図

【図7】本発明に係るプラズマディスプレイ装置のうちのPALCの別実施例の断面図

【図8】従来のPDPの断面

【図9】従来のPALCの断面

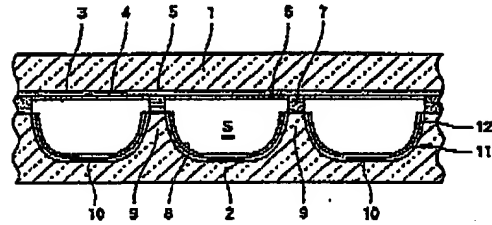
【符号の説明】

1…前面ガラス基板、2…背面ガラス基板、3、4…表

12

\* 1のガラス電極、22…第2のガラス電極、23…第3のガラス電極、24…アノード電極、25…カソード電極、28…液晶、30…カラーフィルタ、31…バックライト、32…電極、S…プラズマ発生空間。

【圖2】



【圖4】

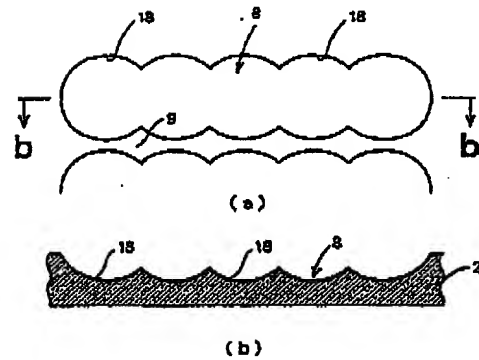
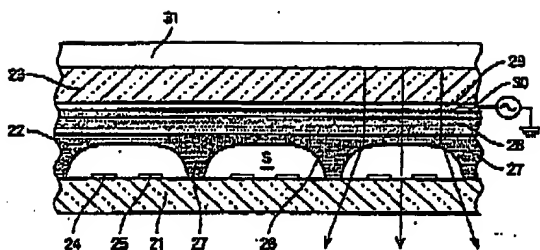


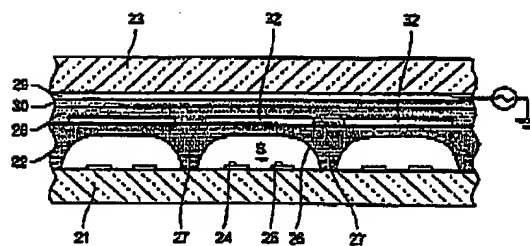
Fig. 1. (a) Top view of a row of four square cells with rounded corners, labeled 8 and 9. Arrows labeled 'b' indicate the direction of movement. (b) Cross-sectional view of the cells, showing a base layer 10 and individual cells 8 and 9.



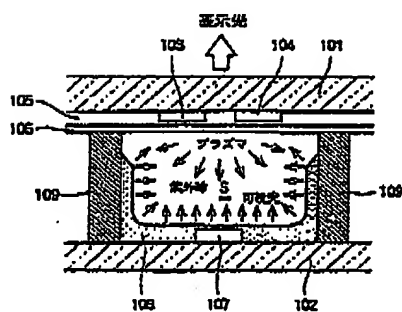
【図6】



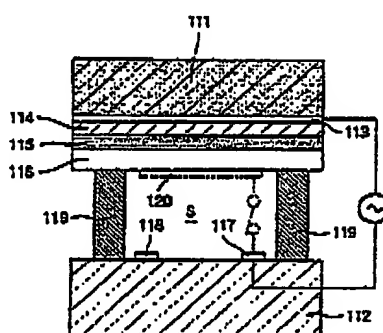
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01J 17/16

識別記号 序内整理番号

F I  
H01J 17/16

技術表示箇所

(72)発明者 楠田 幸久  
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号  
日本板硝子株式会社内

(72)発明者 竹村 和夫  
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号  
日本板硝子株式会社内